

⑫ 公開特許公報(A)

平4-93164

⑤Int. Cl.⁵

B 24 B 9/14

識別記号

庁内整理番号

7908-3C

⑬公開 平成4年(1992)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 26 頁)

⑭発明の名称 眼鏡レンズ研削加工機

⑯特 願 平2-213416

⑰出 願 平2(1990)8月9日

⑱発 明 者 松 山 善 則 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 (株式会社ニデック拾石工場内)

⑲出 願 人 株式会社ニデック 愛知県蒲郡市栄町7番9号

明 細 書

1. 発明の名称

眼鏡レンズ研削加工機

2. 特許請求の範囲

(1) 眼鏡枠の枠形状の動径情報を計測し、計測した動径情報を基に眼鏡レンズを加工する眼鏡レンズ研削加工機において、

レンズ枠の幾何中心間距離を測定する測定手段と、

予め測定した瞳孔間距離を入力する入力手段と、
該幾何中心間距離と該瞳孔間距離との差からみかけの寄せ量を求める演算手段と、

被加工レンズのレンズカーブ値とヤゲン頂点位置により前記みかけの寄せ量を補正する補正手段と、

を具備することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

(2) 第1項の補正手段は被加工レンズのレンズ前面カーブ及びレンズ前面カーブの中心とヤゲン

頂点の最も耳側及び最も鼻側の位置とを計算の基準とすることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は眼鏡レンズ研削加工機(玉摺機)に関するものである。

[従来技術]

眼鏡を装着する場合には、眼鏡レンズの光学中心間距離を瞳孔間距離(PD)に一致させるのが一般的である。そこで、通常、眼鏡枠の幾何中心間距離(FPD)を求め、これとPD値とから寄せ量(レンズの光学中心の幾何中心からの移動量)を算出している。

ところが、従来ではレンズ加工時の寄せ量は眼鏡枠、レンズとも平面と仮定して算出していた。

[発明が解決しようとする課題]

しかし、実際には眼鏡枠の傾き、レンズの厚さ、レンズカーブなどの要素が加わるので、誤差が生じてしまうという欠点があった。特に大型でその大きなフレームではそれが顕著であった。ま

た、作業者がこの誤差を少なくするために勘に頼って補正することも行われているが、十分な精度を得ることができないという欠点があった。

本発明は、上記欠点に鑑み案出されたもので、フレームやレンズの形状に左右されず、加工後のレンズの光学中心間距離と指定されたPD値との間に誤差が生じないように事前に寄せ量を算出することのできる眼鏡レンズ研削加工機を提供することを技術課題とする。

[課題を解決するための手段]

上記課題を達成するために本発明では、眼鏡枠の枠形状の動径情報を計測し、計測した動径情報を基に眼鏡レンズを加工する眼鏡レンズ研削加工機において、レンズ枠の幾何中心間距離を測定する測定手段と、予め測定した瞳孔間距離を入力する入力手段と、該幾何中心間距離と該瞳孔間距離との差からみかけの寄せ量を求める演算手段と、被加工レンズのレンズカーブ値とヤゲン頂点位置により前記みかけの寄せ量を補正する補正手段と、を具備することを特徴とする。

— 3 —

6はレンズ研削部で、ガラスレンズ用の荒砥石60aとプラスチック用の荒砥石60bとから成る砥石60が、ベース1にバンド62で固定されている回転軸61に回転可能に取り付けられている。

回転軸61の端部にはプーリ63が取り付けられており、プーリ63はベルト64を介してACモータ65の回転軸に取り付けられたプーリ66と連結されているため、モータ65が回転すると砥石60が回転する。

7はキャリッジ部で、700はキャリッジである。

8はヤゲン加工及び平加工を行うヤゲン加工部である。

(2) レンズ枠形状測定部 (トレーサ)

(a) 構成

第2図乃至第4図を基にレンズ枠形状測定部2の構成を説明する。

第2図は、本実施例に係るレンズ枠形状測定部を示す斜視図である。本部は本体内に組込まれて

また、補正手段は被加工レンズのレンズ前面カーブ及びレンズ前面カーブの中心とヤゲン頂点の最も耳側及び最も鼻側の位置とを計算の基礎とすることを特徴とする。

[実施例]

以下本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

(1) レンズ研削装置の全体構成

第1図は本発明に係るレンズ研削装置の全体構成を示す斜視図である。

1は装置のベースでレンズ研削装置を構成する各部がその上に配置されている。

2はレンズ枠及び型板形状測定装置で装置上部に内蔵されている。

その前方には測定結果や演算結果等を文字またはグラフィックにて表示する表示部3と、データを入力したり装置に指示を行う入力部4が並んでいる。

装置前部には未加工レンズの仮想コバ厚等を測定するレンズ形状測定装置5がある。

— 4 —

おり、大きく2つの部分、即ちフレームを保持す

るフレーム保持部2000と、フレームのレンズ枠の形状をデジタル計測する計測部2500とから構成されている。

フレーム保持部

フレーム保持部2000の構成を第3-1図乃至第3-6図に示す。

フレーム保持部2000を示す第3-1図において、眼鏡フレームをフレーム保持部2000にセットした場合のレンズ枠の平均的幾何学中心位置を基準点OR、OLとして定め、この2点を通る直線を基準線とする。また、フレーム保持部2000の有する筐体2001の表面から特定の高さにある平面を測定基準平面とする。

上スライダ部2100、下スライダ部2200は筐体2001上に取り付けられたガイドシャフト2002及び筐体2001上に回転自在に軸支された六角形の断面形状をしたガイドレール2005上に摺動可能に載置されており、筐体2

— 5 —

— 6 —

001上に回動自在に取り付けられたプーリ2003a、2003bに掛け渡されたワイヤー2004の上側が、上スライダー部2100に植設されたピン2150に固着され、ワイヤー2004の下側が、下スライダー部2200に植設されたピン2250に固着されており、基準線に対して対称に対向して摺動することができる。

筐体2001上に取り付けられたクランプ用モータ2010の回転軸にはギヤ2011が取り付けられており、アイドルギヤ2015を介してガイドシャフト2005の一端に形成されたギヤ2006と噛み合っており、クランプ用モータ2010の回転がガイドシャフト2005に伝達される。

筐体2001の裏側にはシャフト2020が回動自在に軸支されており、シャフト2020の一端に植設されたピン2021を、筐体2001に取り付けた板バネ2024で、ギヤ2011の中間部に形成されたカム2012の凹部2013に当接させている。シャフト2020の他端に取り

付けられたブレーキアーム2022にブレーキゴム2023が貼り付けられており、筐体2001の穴2025から表面に出ている。

クランプ用モータ2010によりカム2012が回転すると、凹部2013に当接していたピン2021がカム2012の凸部2014に押されシャフト2020が回動しブレーキアーム2022に貼り付けられたブレーキゴム2023が上スライダー部2100の裏面に当接する。

上センタークランプ2110は、上スライダー部2100のベース2101に取り付けられた軸2102、2103上に摺動可能に載置されており、同様に、ライトクランプ2120が軸2104、2105上に、レフトクランプ2130が軸2106、2107上にそれぞれ摺動可能に載置されている。

上センタークランプ2110には、軸2111a、2111b、2111c、2111dが回動自在に軸支されており、軸2111a、2111bには、それぞれアーム2113a、2113b

— 7 —

の一端が固着されたギヤ2112a、2112bが回動可能に取り付けられており、アーム2113a、2113bの他端にはクランプピン2114a、2114bが取り付けられている。

軸2111c、2111dには、それぞれアーム2113c、2113dの一端が固着されたギヤ2112c、2112dが回動可能に取り付けられており、アーム2113c、2113dの他端にはクランプピン2114c、2114dが取り付けられている。

また、軸2111c、2111dには、別のギヤ2115c、2115dが回動可能に取り付けられており、ねじりコイルバネ2116c、2116dを介してギヤ2112c、2112dと一体に繋がっている。

これらの構成において、ギヤ2112aと2112c、ギヤ2112bと2112d、ギヤ2115cと2115dは噛み合っており、ギヤ2115dを回転させることでクランプピン2114aと2114c、2114bと2114dがそれ

— 8 —

ぞれ測定基準平面に対して対称に対向して回転する配置となっている。

また、上センタークランプ2110の左右両端には、フレーム当て2117a、2117bが、クランプピン2114a、2114c及び2114b、2114dに近接して測定基準平面と垂直に取り付けられており、上部にはツマミ2118が形成されている。

上センタークランプ2110の左右には、ベース2101に形成された穴2119a、2119bが配置されている。

ライトクランプ2120には、軸2121a、2121bが軸支されており、軸2121aには、アーム2123aの一端が固着されたギヤ2122aが回動可能に取り付けられており、アーム2123aの他端にはクランプピン2124aが取り付けられている。

軸2121bには、アーム2123bの一端が固着されたギヤ2122bが回動可能に取り付けられており、アーム2123bの他端にはクラン

— 9 —

— 10 —

ピン 2 1 2 4 b が取り付けられている。

また、軸 2 1 2 1 b には、別のギヤ 2 1 2 5 が回動可能に取り付けられており、ねじりコイルバネ 2 1 2 6 を介してギヤ 2 1 2 2 b と一体に繋がっている。

これらの構成において、ギヤ 2 1 2 2 a と 2 1 2 2 b は噛み合っており、ギヤ 2 1 2 5 を回転させることでクランプピン 2 2 2 4 a、2 2 2 4 b が測定基準平面に対して対称に対向して回転する配置となっている。

また、ライトクランプ 2 1 2 0 にはフレーム当て 2 1 2 7 がクランプピン 2 1 2 4 a、2 1 2 4 b に近接して測定基準平面と垂直に取り付けられており、上部にはツマミ 2 1 2 8 が形成されている。

レフトクランプ 2 1 3 0 には、軸 2 1 3 1 a、2 1 3 1 b が軸支されており、軸 2 1 3 1 a には、アーム 2 1 3 3 a の一端が固着された図示しないギヤ 2 1 3 2 a が回動可能に取り付けられており、アーム 2 1 3 3 a の他端にはクランプピン 2 1 3

4 a が取り付けられている。

軸 2 1 3 1 b には、アーム 2 1 3 3 b の一端が固着された図示しないギヤ 2 1 3 2 b が回動可能に取り付けられており、アーム 2 1 3 3 b の他端にはクランプピン 2 1 3 4 b が取り付けられている。

また、軸 2 1 3 1 b には、別の図示しないギヤ 2 1 3 5 が回動可能に取り付けられており、図示しないねじりコイルバネ 2 1 3 6 を介してギヤ 2 1 3 2 b と一体に繋がっている。

これらの構成において、ギヤ 2 1 3 2 a と 2 1 3 2 b は噛み合っており、ギヤ 2 1 3 5 を回転させることでクランプピン 2 1 3 4 a、2 1 3 4 b が測定基準平面に対して対称に対向して回転する配置となっている。

また、レフトクランプ 2 1 3 0 にはフレーム当て 2 1 3 7 がクランプピン 2 1 3 4 a、2 1 3 4 b に近接して測定基準平面と垂直に取り付けられており、上部にはツマミ 2 1 3 8 が形成されている。

— 1 1 —

上スライダー部 2 1 0 0 のベース 2 1 0 1 に回動自在に軸支された軸 2 1 4 1 a にはギヤ 2 1 4 2 a、プーリ 2 1 4 3 a が一体に取り付けられており、ギヤ 2 1 4 2 a はギヤ 2 1 1 5 d と噛み合っている。同様に、軸 2 1 4 1 b、図示しない軸 2 1 4 1 c にそれぞれギヤ 2 1 4 2 b、2 1 4 2 c、プーリ 2 1 4 3 b、2 1 4 3 c が一体に取り付けられており、ギヤ 2 1 4 2 b はギヤ 2 1 2 5 と、ギヤ 2 1 4 2 c はギヤ 2 1 3 5 と噛み合っている。

また、ギヤ 2 1 4 2 a、2 1 4 2 b、2 1 4 2 c は軸方向に十分長く、上センタークランプ 2 1 1 0、ライトクランプ 2 1 2 0、レフトクランプ 2 1 3 0 の摺動範囲内で常にギヤ 2 1 1 5 d、2 1 2 5、2 1 3 5 と噛み合うことができる。

上スライダー部 2 1 0 0 のベース 2 1 0 1 に回動自在に軸支されたホルダー 2 1 4 4 の六角形の軸穴がガイドレール 2 0 0 5 と係合しており、ホルダー 2 1 4 4 のガイドレール 2 0 0 5 回りの回転を阻止している。

— 1 3 —

— 1 2 —

ホルダー 2 1 4 4 にはプーリ 2 1 4 5 が形成されている。

一端をプーリ 2 1 4 5 に固着したワイヤー 2 1 4 6 は、途中でプーリ 2 1 4 3 c、プーリ 2 1 4 3 a に巻かれ、他端がバネ 2 1 4 7 を介してベース 2 1 0 1 に植設されたピン 2 1 4 8 に掛けられている。

ワイヤー 2 1 4 9 はプーリ 2 1 4 3 a とプーリ 2 1 4 3 b の間にたすき掛けに掛けられている。

以上の上スライダー部 2 1 0 0 の構成から、クランプ用モータ 2 0 1 0 の回転がガイドシャフト 2 0 0 5 に伝達され、ホルダー 2 1 4 4 に形成されたプーリ 2 1 4 5 が回転すると、ワイヤー 2 1 4 6、2 1 4 9 を介してギヤ 2 1 4 2 a、2 1 4 2 b、2 1 4 2 c が回転して、全てのクランプピン 2 1 1 4 a と 2 1 1 4 c、2 1 1 4 b と 2 1 1 4 d、2 1 2 4 a と 2 1 2 4 b、2 1 3 4 a と 2 1 3 4 b が測定基準平面に対して対称に対向して回転する。

下スライダー部 2 2 0 0 のベース 2 2 0 1 に取

— 1 4 —

り付けられた下センタークランプ2210には、軸2211a、2211b、2211c、2211dが軸支されており、軸2211a、2211bには、それぞれアーム2213a、2213bの一端が固着されたギヤ2212a、2212bが回転可能に取り付けられており、アーム2213a、2213bの他端にはクランプピン2214a、2214bが取り付けられている。軸2211c、2211dには、それぞれアーム2213c、2213dの一端が固着されたギヤ2212c、2212dが回転可能に取り付けられており、アーム2213c、2213dの他端にはクランプピン2214c、2214dが取り付けられている。

また、軸2211c、2211dには、別のギヤ2215c、2215dが回転可能に取り付けられており、図示しないねじりコイルバネ2216c、2216dを介してギヤ2212c、2212dと一体に繋がっている。

このねじりコイルバネ2216c、d、2212

— 15 —

れている。

一端をブーリ2222に固着したワイヤー2223は他端をギヤ2215cに形成されたブーリ2218に固着されている。

下スライダ部2200のベース2201に形成された腕2230に植設されたピン2231に回転自在に軸支されたギヤ2232の下部にブーリ2233が形成されており、一端をギヤ2212aに形成されたブーリ2217に固着したワイヤー2234は、途中でブーリ2233に巻かれ、他端がバネ2235を介して腕2230に植設されたピン2236に掛けられている。

また、腕2230にはポテンシオメータ2237が取り付けられており、ポテンシオメータ2237の回転軸にはギヤ2238が固着されている。

ギヤ2238はギヤ2232と噛み合っており、クランプピン2214aの移動量をワイヤー2234を介してポテンシオメータ2237に伝えることができる。

下スライダ部2200のベース2201には

— 17 —

6、22136、2216c、dは眼鏡フレームのクランプのときにフレームを傷付けないよう取り付けられたものである。

これらの構成において、ギヤ2212aと2212c、ギヤ2212bと2212d、ギヤ2215cと2215dは噛み合っており、ギヤ2215cを回転させることでクランプピン2214aと2214c、2214bと2214dがそれぞれ測定基準平面に対して対称に対向して回転する配置となっている。

また、ベース2201には取付穴2220a、2220aを有するフレーム当て2219a及び取付穴2220b、2220bを有するフレーム当て2219bが基準線と平行に形成されている。

下スライダ部のベース2201に回転自在に軸支されたホルダー2221の六角形の軸穴がガイドレール2005と係合しており、ホルダー2221のガイドレール2005回りの相対回転を阻止している。

ホルダー2221にはブーリ2222が形成さ

— 16 —

シャフト2241a、2241bが取り付けられており、左スライダ2242a、右スライダ2242bが摺動可能に載置されている。

左スライダ2242aから延びたアーム2243aの先端には円筒形の右フレーム押え2244aが測定基準平面と垂直に取り付けられており、右スライダ2242bから延びたアーム2243bの先端には円筒形の右フレーム押え2244bが測定基準平面と垂直に取り付けられている。

ベース2201に回転自在に取り付けられたブーリ2245a、2245bに掛け渡されたワイヤー2246の下側が、左スライダ2242aに植設されたピン2247aに固着され、ワイヤー2246の上側が、右スライダ2242bに植設されたピン2247bに固着されており、OR、OLの中心線に対して対称に対向して摺動することができ、バネ2248の両端が左スライダ2242a及び右スライダ2242bに固着されており、常に中心に向かう方向に引っ張られている。

— 18 —

なお、本実施例では、パネ 2248 により左スライダ 2242a 及び右スライダ 2242b が常に中心に向かう方向に引っ張られているが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。

例えば、プーリ 2245a または 2245b を図示しないモータで駆動することによって左スライダ 2242a 及び右スライダ 2242b の位置制御を行えるようにしてもよい。

筐体 2001 には、ドラム 2261 が回動自在に軸支されており、ドラム 2261 に巻き付けられた定トルクパネ 2262 の一端が、下スライダ部 2200 のベース 2201 に形成されたアーム 2240 に固着されており、上スライダ 2100 及び下スライダ 2200 は、常に中心に向かう方向に引っ張られている。

計測部

次に計測部 2500 の構成を第 4 図を基に説明する。第 4-1 図は計測部の平面図で、第 4-2 図、第 4-3 図、第 4-4 図はそれぞれ第 4-1 図の C-C 断面図、D-D 断面図、E-E 断面図

である。

可動ベース 2501 には、軸穴 2502a、2502b、2502c が形成されており、筐体 2001 に取り付けられた軸 2503a、2503b に摺動可能に支持されている。また、可動ベース 2501 にはレバー 2504 が植設されており、このレバー 2504 によって可動ベース 2501 を摺動させることにより、回転ベース 2505 の回転中心が、フレーム保持部 2300 上の OR、O の位置に移動する。可動ベース 2501 にはプーリ 2506 が形成された回転ベース 2505 が回動可能に軸支されている。プーリ 2506 と可動ベース 2501 に取り付けられたパルスモータ 2507 の回転軸に取り付けられたプーリ 2508 との間にベルト 2509 が掛け渡されており、これによりパルスモータ 2507 の回転が回転ベース 2505 に伝達される。

回転ベース 2505 上には、第 4-3 図に示すように 4 本のレール 2510a、2510b、2510c、2510d が取り付けられており、こ

— 19 —

のレール 2510a、2510b 上に測定子部 2520 が摺動可能に取り付けられている。測定子部 2520 には、鉛直方向に軸穴 2521 が形成されており、この軸穴 2521 に測定子軸 2522 が挿入されている。

測定子軸 2522 と軸穴 2521 との間には、ボールベアリング 2523 が介在し、これにより測定子軸 2522 の鉛直方向の移動及び回転を滑かにしている。測定子軸 2522 の上端にはアーム 2524 が取り付けられており、このアーム 2524 の上部には、レンズ枠のヤゲン溝に当接するソロバン玉状のヤゲン測定子 2525 が回動自在に軸支されている。

本実施例においては、ソロバン玉状のヤゲン測定子 2525 が回動自在に軸支されているが、これに限定されるものではなく、ヤゲン測定子 2525 は、回転しなくてもよいし、形状も先端部のみソロバン玉状であれば円板状でなくてもよい。

アーム 2524 の下部には、型板の縁に当接する円筒状の型板測定コロ 2526 が回動自在に軸

支されている。そして、ヤゲン測定子 2525 及び型板測定コロ 2526 の外周面は、測定子軸 2522 の中心線上に位置するように構成されている。

測定子軸 2522 下方には、ピン 2528 が測定子軸 2522 に回動自在に取り付けられたリング 2527 に植設されており、ピン 2528 の回転方向の動きは、測定子部 2520 に形成された長穴 2529 により制限されている。ピン 2528 の先端には、測定子部 2520 のポテンシオメータ 2530 の可動部が取り付けられており、測定子軸 2522 の上下方向の移動量がポテンシオメータ 2530 によって検出される。

測定子軸 2522 の下端にはコロ 2531 が回動自在に軸支されている。

測定子部 2520 にはピン 2533 が植設されており、回転ベース 2505 に取り付けられたポテンシオメータ 2534 の軸には、プーリ 2535 が取り付けられている。回転ベース 2505 にプーリ 2536a、2536b が回動自在に軸支

— 20 —

— 21 —

— 22 —

されており、ピン2533に固着されたワイヤー2537がプーリ2536a、2536bに掛けられ、プーリ2535に巻かれている。このように測定子部2520の移動量をポテンショメータ2534により検出する構成となっている。

また、回転ベース2505には、測定子部2520を常時アーム2524の先端側へ引張る定トルクバネ2540が、回転ベース2505に回動自在に軸支されたドラム2541に取り付けられており、定トルクバネ2540の一端は、測定子部2520に植設されたピン2542に固着されている。

回転ベース2505上のレール2510c、2510d上に測定子駆動部2550が摺動可能に取り付けられている。測定子駆動部2550には、ピン2551が植設されており、回転ベース2505に取り付けられたモータ2552の回転軸にはプーリ2553が取り付けられている。回転ベース2505にはプーリ2554a、2554bが回動自在に軸支されており、ピン2551に固

着されたワイヤー2555がプーリ2554a、2554bに掛けられ、プーリ2553に巻かれている。これにより、モータ2552の回転が測定子駆動部2550に伝達される。

測定子駆動部2550は、定トルクバネ2540によって測定子駆動部2550側へ引張られている測定子部2520に当接しており、測定子駆動部2550を移動させることにより、測定子部2520を所定の位置へ移動させることができる。

また、測定子駆動部2550には、一端に測定子軸2522の下端に軸支されたコロ2531に当接するアーム2557を有し、他端にコロ2559を回動自在に軸支したアーム2558を取り付けた軸2556が回動可能に軸支されている。コロ2559が回転ベース2505に固着された固定ガイド板2560に当接する方向に、ねじりコイルバネ2561の一端がアーム2557に掛けられ、他端は測定子駆動部2550に固着されており、測定子駆動部2550が移動すると、ガイド板2560に沿ってコロ2559が上下する。

— 23 —

コロ2559の上下により軸2556が回転し、軸2556に固着されたアーム2557も軸2556を中心に回転し、測定子軸2522を上下させる。回転ベース2505にシャフト2563が回動自在に取り付けてあり、このシャフト2563に可動ガイド板2561が固着されている。回転ベース2505に取り付けられたソレノイド2564の摺動軸の一端が可動ガイド板2562に取り付けてある。バネ2565の一端が回転ベース2505に掛けられ、他端が可動ガイド板2562に掛けられており、常時はコロ2559と可動ガイド板2562のガイド部が当接しない位置へ引張っている。ソレノイド2564が作用し可動ガイド板2562を引き上げると、可動ガイド板2562のガイド部が、固定ガイド板2560と平行な位置に移動し、コロ2559がガイド部に当接し、ガイド部2562に沿って移動することができる。

(b) 動作

次に第2図乃至第6図を基に、上述のレンズ枠

— 24 —

形状測定装置2の動作を説明する。

レンズ枠形状測定

まず、メガネフレームを測定する場合の作用について説明する。

メガネフレーム500のレンズ枠の左右のどちらを測定するか選択し、可動ベース2501に固着されたレバー2504で計測部2500を測定する側へ移動させる。

本装置のフレーム保持部は、フレームの水平保持及び片眼保持が可能であるが、以下に水平保持の動作について説明する。

上スライダ部2100の上センタークランプ2110に形成されているツマミ2118を手前に引き、ライトクランプ2120、レフトクランプ2130のツマミ2128、2138を奥へ押し込むことで、上センタークランプ2110フレーム当て2117a、b及びクランプピン2114a、b、c、dのみ使用可能な状態となり、ライトクランプ2120のフレーム当て2127、クランプピン2124a、b及びレフトクランプ

— 25 —

— 26 —

2130のフレーム当て2137、クランプピン2134a、bは収納される。この時、各クランプピンは最も開かれた状態になっている。

次に、左フレーム押え2244a及び右フレーム押え2244bを左右に開き、同時に下スライダ部2200を手前に引き、上スライダ部2100との間隔を十分に広げる。メガネフレームのフロント部を上スライダ部2100のクランプピン2114a、c及び2114b、dの間に位置させ、フレーム当て2117a、bに当接させた後、上スライダ部2100及び下スライダ部2200の間隔を狭め、フレームの下部を下スライダ部2200のクランプピン2214a、c及び2214b、dの間に位置させ、フレーム当て2219a、bに当接させる。その後、左フレーム押え2244a及び右フレーム押え2244bを狭め、メガネフレーム側部に当接させる。

本実施例においては、上スライダ部2100と下スライダ部2200、左フレーム押え2244aと右フレーム押え2244bには、定トル

クバネ2262、バネ2248によって常に求心的な力が働いており、上スライダ部2100と下スライダ部2200、左フレーム押え2244aと右フレーム押え2244bでフレームを保持すれば、フレームの左右方向の中心位置がOROlの中間点に保持される。

上述のようにフレームがセットされた状態で、後述する入力部4のトレーススイッチを押すと、クランプ用モータ2010の作用でブレーキゴム2023が上スライダ部2100の裏面に当接し、上スライダ部2100とワイヤ2004を介して下スライダ部2200が固定され、その後上スライダ部2100のクランプピン2114aとc、2114bとd、下スライダ部2200のクランプピン2214aとc、2214bとdが閉じてフレームに当接する。さらに、クランプ用モータ2010を回転すると、ねじりコイルバネ2116c、2116d、2216c、2216dの作用でクランプピン2114aとc、2114bとd、2214aとc、2214bと

— 27 —

dがフレームに強く押しつけられフレームを固定する。

片眼保持の場合、例えば右眼保持の場合には、上スライダ部2100のセンタークランプ2110とライトクランプ2120を引き出し、上センタークランプ2110のクランプピン2114b、dとライトクランプ2120のクランプピン2124a、b及び下スライダ部2200の下センタークランプ2210のクランプピン2214b、dでフレームの右側を固定する。左眼保持の場合には、レフトクランプ2130を使用する。

第5図において、測定子駆動部2550のコロ2559は基準位置Oにあり、パルスモータ2507を所定角度だけ回転させ、測定子駆動部2550の移動方向が基準線と垂直になる方向へ回転ベース2505を旋回させる。

次に、ソレノイド2564により可動ガイド板2562のガイド部を所定位置へ移動させ、測定子駆動部2550を下スライダ部2200の方向に移動させると、コロ2559は固定ガイド板2

560のガイド部2560aから可動ガイド板2562bへ移動し、測定子軸2522がアーム2557によって押し上げられ、ヤゲン測定子2525は測定基準平面の高さに保たれる。

さらに、測定子駆動部2550が移動すると、ヤゲン測定子2525がレンズ枠のヤゲン溝に挿入され、測定子部2520は移動を停止し、測定子駆動部2550はFRlまで移動して停止する。

続いて、パルスモータ2507を予め定めた単位回転パルス数毎に回転させる。このとき、測定子部2520はレンズ枠の動径に従って、ガイドシャフト2510a、2510b上を移動し、その移動量はポテンシオメータ2534によって読取られ、測定子軸2522がレンズ枠のカーブに従って上下し、その移動量がポテンシオメータ2530によって読み取られる。パルスモータ2507の回転角 θ と、ポテンシオメータ2534の読み取り量 r 、及びポテンシオメータ2530の読み取り量 z から、レンズ枠形状が (r_n, θ_n, z_n) ($n=1, 2, \dots, N$) として計測される。この計測デ

— 28 —

— 29 —

— 30 —

ータ (r_n, θ_n, z_n) ($n=1, 2, \dots, N$) を極座標-直交座標変換した後のデータ (x_n, y_n, z_n) の任意の 4 点 (x_1, y_1, z_1) , (x_2, y_2, z_2) ,

(x_3, y_3, z_3) , (x_4, y_4, z_4) よりフレームカーブ CF 及びフレームカーブの中心 (x_F, y_F, z_F) を求める (計算式はレンズカーブの求め方と同一)。

また、第 6-1 図において (x_n, y_n, z_n) の x , y 成分 (x_n, y_n) から、 x 軸方向の最大値を持つ被計測点 A (x_a, y_a) , x 軸方向の最小値を持つ被計測点 B (x_b, y_b) , y 軸方向の最大値を持つ被計測点 C (x_c, y_c) 及び y 軸方向の最小値を持つ被計測点 D (x_d, y_d) を選び、レンズ枠の幾何学中心 OF (x_F, y_F) を、

$$(x_F, y_F) = \left(\frac{x_a + x_b}{2}, \frac{y_c + y_d}{2} \right) \dots \dots (1)$$

として求め、既知であるフレーム中心から測定子部 2120 の回転中心 O0 (x_0, y_0) までの距離 L と O0、OF のズレ量 $(\Delta x, \Delta y)$ から、レンズ枠幾何学中心間距離 FPD の $1/2$ は、

— 31 —

X 軸方向に変化しない位置決めピンの位置 O から、 x_n の最大値 x_{max} までの距離を FPD として求めることができる。

また、位置決めピン 292 をレンズ枠の最も耳側寄りに当接させ、 x_n の最小値を求めることによっても FPD を求めることができる。また、位置決めピン 292 は実施例のものに限らず、X 軸方向に関して拘束できるもの、例えば別の計測部のスタイラス等であってもよい。さらに、眼鏡 S を付勢するのではなく、位置決めピン 292 を X 軸方向に移動させるものであってもよい。

また、左右のフレーム枠を交互に、或いは、同時にトレースすることでも FPD を求めることができる。

次に、後述する入力部 4 で指定された瞳孔間距離 PD から内寄せ量 l_1 を、

$$l_1 = \frac{FPD}{2} - \frac{PD}{2} \\ = (L - (x_F - x_0) - PD/2) \dots \dots (3)$$

として求め、また、設定された上寄せ量 U_1 を基に、

$$FPD/2 = (L - \Delta x) \\ = \{ L - (x_F - x_0) \} \dots \dots (2)$$

として求める。

以上は、フレームの中心と装置の中心を一致させたときの FPD の求め方について説明したが、別のフレーム保持装置を使用して FPD を求めることもできる。

第 6-2 図において、S は眼鏡であり 291 は対向して摺動し、眼鏡 S を保持するフレーム押えである。また、292 は位置決めピンであり、293 は計測部のスタイラスである。

ボクシングシステムにおける FPD を求めるには、Y 軸方向及び Z 軸方向 (紙面に垂直方向) に移動可能な位置決めピン 292 にトレースしない側のレンズ枠の鼻側付近の溝底部を当接させ、位置決めピン 292 が最も鼻側寄りの溝底部に当接するように眼鏡 S を付勢したのち、対向して摺動するフレーム押え 291 にてフレームを保持し、前記計測部でレンズ枠形状 (x_n, y_n, z_n) ($n=1, 2, \dots, N$) を計測する。

— 32 —

被加工レンズの光学中心が位置すべき位置 OS

(x_S, y_S) を、

$$OS(x_S, y_S) = (x_F + l_1, y_F + U_1) \\ = \left\{ \frac{x_a + x_b}{2} + L - (x_F - x_0) - \frac{PD}{2}, \right. \\ \left. \frac{y_c + y_d}{2} + U_1 \right\} \dots \dots (4)$$

として求める。

この OS から (x_n, y_n) を OS を中心とした極座標に変換し、加工データである $(S r_n, S \theta_n)$ ($n=1, 2, \dots, N$) を得て、未加工レンズ形状測定部 5 によりコバ厚を測定し、ヤゲンカーブ、ヤゲン位置を求める。

上記の寄せ量はレンズ枠の Z 軸方向のカーブによる誤差については考慮していない。従って次に Z 軸方向のカーブも考慮にいたれた寄せ量の求め方について説明する。

x 軸方向の寄せ量について第 6-3 図を基に説明する。

上記寄せ量を算出するためには FPD 値、PD

値に加えてレンズをレンズ枠に取り付けた場合のレンズ前面カーブ、レンズ前面カーブの中心、それにヤゲン頂点の最も耳側および最も鼻側の位置を計算の基準にする。

F P D については前記のような方法によって求められ、コンピュータのメモリに記憶させておく。また、P D は予め測定し、入力部 4 により入力され、F P D とともに寄せ量を求める演算のデータとなる。

第 6-3 図に示すように、ヤゲン頂点位置の最も鼻側を V1 (x1, z1)、最も耳側を V2 (x2, z2) とし、この 2 点の中点を O F' とする。また、レンズをフレーム枠に入れたときのレンズ前面カーブの中心位置を O L (xL, zL)、半径を rL とする。V1 及び V2 のレンズ前面カーブに対する距離は厳密には等しくないが、V1 及び V2 がレンズ前面カーブから等しい距離にあるものとして以下の演算を行なっても誤差はごく僅かであるので等しい距離にあるものとして以下の演算を行なう。なお、レンズ前面カーブの測定方法については後述するレンズ形状測

定装置 5 において説明する。

指定 P D 位置の x 軸方向の値 x P D と前面カーブの式 $(x-xL)^2 + (z-zL)^2 = rL^2$ から指定 P D 位置の z 軸方向の値 z P D を求める。そして前面カーブの中心 O L (xL, zL)、レンズ前面上での P D 位置 O P D (xPD, zPD) を通る直線と、ヤゲン頂点 V1 (x1, z1)、V2 (x2, z2) を通る直線の交点を O P D' (xPD', zPD') として求め、O F'、O P D' 間の距離が実際の x 軸方向の寄せ量 l2 となる。

また、ヤゲン位置が求められていなくてもレンズ枠の溝頂点の最も鼻側の位置と最も耳側の位置が求められていれば、それぞれ最も鼻側の位置を V1、最も耳側の位置を V2 と置き換え、レンズ前面カーブと V1、V2 との距離を等しく設定すれば上記方法にほぼ等しい誤差で寄せ量を求めることができる。

同様に、y 軸方向の寄せ量 l2 を求め、l2、l2 を基に、被加工レンズの光学中心が位置すべき位置 O S' (xS', yS') を求める。この O S' から (xn, yn) を O S' を中心とした極座標に変換し、加工データ

— 35 —

である (S1n', S2n') (n=1, 2, ……N) を得て、再度、ヤゲンカーブ、ヤゲン位置を求める。

本実施例では、フレームカーブ及びフレームカーブの中心を求めて、レンズ形状を測定することで P D 値を補正しているが、必ずしもこの方法によらず簡易的に求めることもできる。例えばフレームの大きさによって F P D 値も大きくなり、Z 軸方向のカーブも大きくなることから F P D 値と寄せ量との相関関係を近似的に求め、この相関関係により寄せ量を簡易的に補正することもできる。

本実施例の装置では、左右のレンズ枠の形状をそれぞれ測定することも可能であるし、左右一方のレンズ枠の形状を測定し、他は反転させたデータを用いることもできる。

(3) 未加工レンズ形状測定部

(a) 構成

第 7 図は所定条件における研削加工後のレンズのカーブ値、コバ厚等を研削加工前に検出するための未加工レンズの形状測定部全体の概略図である。その詳細な構成を第 8 図乃至第 9 図に基づい

— 37 —

— 36 —

て説明する。

第 8 図は未加工レンズの形状測定部 5 の断面図、第 9 図は平面図である。

フレーム 500 に軸 501 が軸受 502 によって回転自在に、また D C モータ 503、ホトスイッチ 504、505、ポテンショメータ 506 がそれぞれ組み付けられている。

軸 501 にはプーリ 507 が回転自在に、またプーリ 508、フランジ 509 がそれぞれ組み付けられている。

プーリ 507 にはセンサ板 510 とバネ 511 が組み付けられている。

プーリ 508 には第 10 図に示すようにバネ 511 がピン 512 を挟むように組み付けられている。このため、バネ 511 がプーリ 507 の回転とともに回転した場合、バネ 511 は回転自在なプーリ 508 に組み付けられているピン 512 を回転させるバネ力を持ち、ピン 512 がバネ 511 とは無関係に例えば矢印方向に回転した場合にはピン 512 を元の位置に戻そうとする力を加え

— 38 —

る。

モータ503の回転軸にはプーリ513が取り付けられ、プーリ507との間に掛けられているベルト514によりモータ503の回転がプーリ507に伝達される。

モータ503の回転はプーリ507に取り付けられたセンサ板510によってホトスイッチ504、505が検出し制御する。

プーリ507の回転によりピン512が組み付けられたプーリ508が回転し、ポテンショメータ506の回転軸にプーリ520との間に掛けられたロープ521によってプーリ508の回転はポテンショメータ506に検出される。このときプーリ508の回転と同時に軸501とフランジ509が回転する。バネ522はロープ521の張力を一定に保つためのものである。

フィーラー523、524はピン525、526によってそれぞれ測定用アーム527に回転自在に組み付けられ、測定用アーム527はフランジ509に取り付けられている。

— 39 —

本実施例ではレンズコバに当接するように第3のフィーラー530が設けられているが、レンズが加工に適さないときはフィーラー523、524も異常なデータを示すのでフィーラー530を省略することは可能である。

(b) 測定方法

まず、ホトスイッチ505により制御されたモータ503を回転し、第13-1図に示すように測定用アーム527を初期位置からレンズ前側屈折面の逃げの位置まで回転させる。なお、逃げの位置ではレンズを保持しているキャリッジ700が矢印方向に移動したときにフィーラー523とレンズが干渉せず、しかもフィーラー530はレンズコバに当接するような位置関係にする。

次にレンズLEは矢印535方向へ移動する。その移動量はレンズ加工後枠入れされる眼鏡枠の形状データによって制御される。これらのデータに基づいてレンズが矢印方向に移動する。

上記眼鏡枠の形状データからレンズサイズが外れていなければ、フィーラー530はレンズコバ

ホトスイッチ504により測定アーム527の初期位置と測定終了位置とを検出する。また、ホトスイッチ505はレンズ前側屈折面、レンズ後側屈折面それぞれに対してフィーラーの523、524の逃げの位置と測定の位置とをそれぞれ検出する。ホトスイッチ504による測定終了位置とホトスイッチ505によるレンズ後側屈折面の逃げの位置とは一致する。第11図はホトスイッチ504とホトスイッチ505の各信号の対応関係を示す図である。

測定用アーム527には第12図に示すようにマイクロスイッチ528を組み付けた軸529が配置され、軸529上には回転自在なフィーラー530を有する回転自在なアーム531があり、バネ532によって矢印方向に保持され、マイクロスイッチ528によってフィーラー530の位置を検出する。

カバー533は測定装置に研削水等の付着を防ぎ、シール材534はカバーと測定装置の間から研削水等の侵入を防ぐためのものである。

— 40 —

に当接し、矢印535方向に移動し、マイクロスイッチ528がそれを検出する。レンズサイズが外れているときマイクロスイッチ528の信号により研削不可能な旨表示部3に表示される。マイクロスイッチ528がフィーラー530の移動を検出したときは、レンズ前側屈折面の形状を測定するため、フィーラー523を前側屈折面に当接させるようモータ503を回転させる。回転量はレンズの一般的な厚みとフィーラー530のコバ方向の長さを考慮に入れて設計された位置まで回転させる。この状態を第13-2図、第13-3図に示す。

フィーラー523が図中二点鎖線の位置まで移動すると、プーリ507に組み付けられたバネ511の力はフィーラー523を前側屈折面に当接するように働く。

次にレンズをチャック軸704a、704bを中心に一回転させると、レンズは前記眼鏡枠の形状データによって矢印536方向に移動し、フィーラー523が矢印537方向に移動し、この

— 41 —

— 42 —

移動量はプーリ 508 の回転量を介してポテンシ
ョメータ 506 により検出し、レンズ前側屈折面
形状を得る。また、同時にマイクロスイッチ 52
8 によりレンズが上記データに従った玉型に加工
できるか否かも測定し、これを表示する。

その後、キャリッジ 700 を初期位置に戻し、
モータ 503 をさらに回転しレンズ後側屈折面測
定の逃げの位置まで回転させた後、レンズを測定
位置まで移動させる。レンズを 1 回転させながら
フィーラ 524 により前側屈折面の測定と同様
にしてその移動量を測定する。

[効果]

本発明の眼鏡レンズ研削加工機によれば、フレ
ームやレンズの形状に左右されず、加工後のレン
ズの光学中心間距離と指定された PD 値との間に
誤差が生じないように事前に寄せ量を算出するこ
とができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係るレンズ研削装置の全体構
成を示す斜視図である。第 2 図は本実施例に係る

レンズ枠形状測定部を示す斜視図である。第 3 -
1 図はフレーム保持部 2000 を示す図、第 3 -
2 図はワイヤ 2004 の作用を示す説明図、第
3 - 3 図はワイヤ 2146、2149 の作用を
示す説明図、第 3 - 4 図は上スライダ側の固定
機構を示す説明図、第 3 - 5 図は下スライダ側
の固定機構を示す説明図、第 3 - 6 図はワイヤ
2246 の作用を示す説明図である。第 4 - 1 図
は計測部の平面図、第 4 - 2 図はその C - C 断面
図、第 4 - 3 図は D - D 断面図、第 4 - 4 図は E
- E 断面図である。第 5 - 1 図及び第 5 - 2 図は
垂直方向の測定子の運動を示す説明図である。第
6 - 1 図は座標変換を示す説明図である。第 6 -
2 図は眼鏡枠の幾何中心間距離の別の求め方を示
す説明図である。第 6 - 3 図は寄せ量を算出する
ための説明図である。第 7 図は未加工レンズの形
状測定部全体の概略図、第 8 図は未加工レンズの
形状測定部の断面図、第 9 図は未加工レンズの形
状測定部の平面図である。第 10 図はバネとピン
の作動を示す説明図である。第 11 図はホトスイ

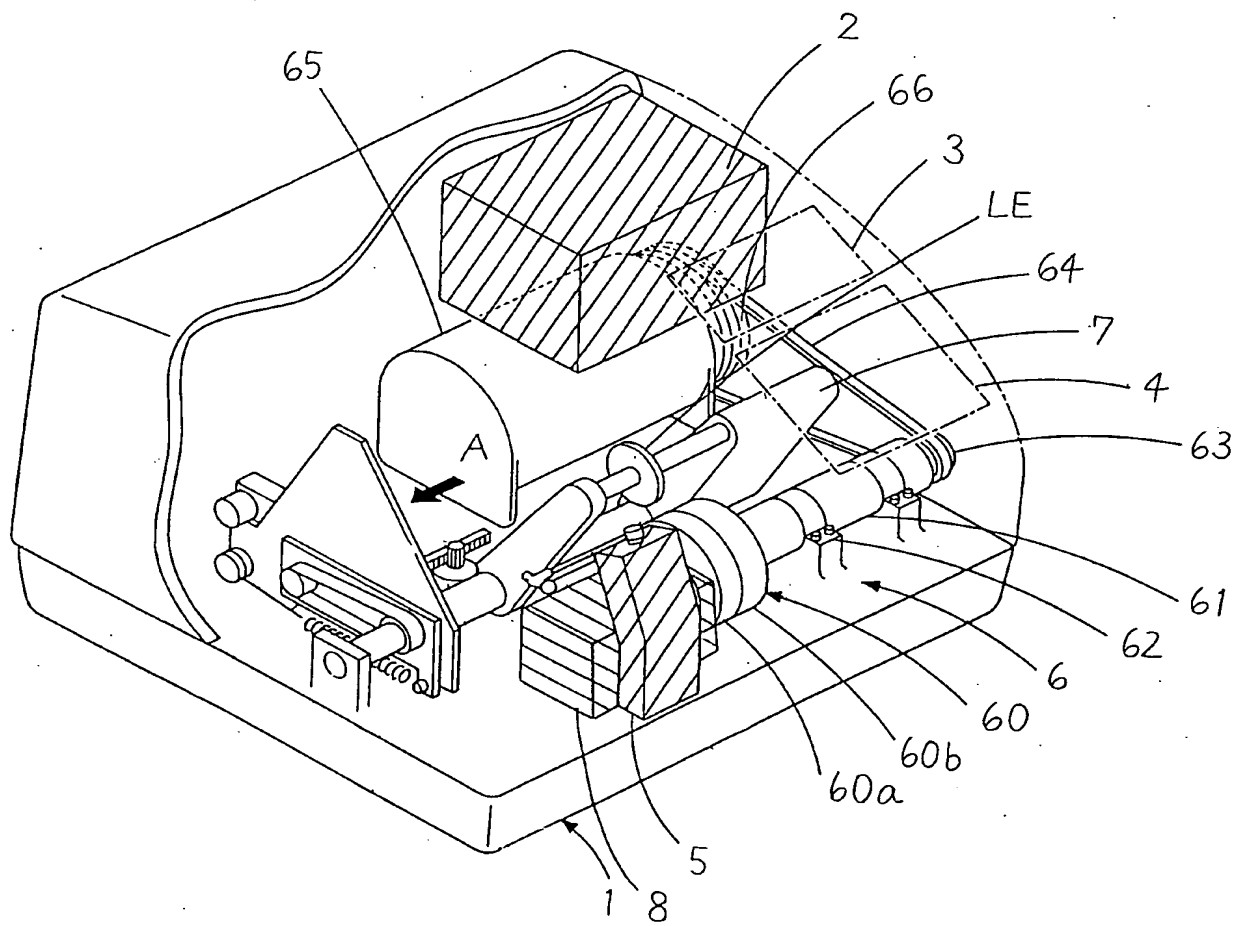
— 43 —

— 44 —

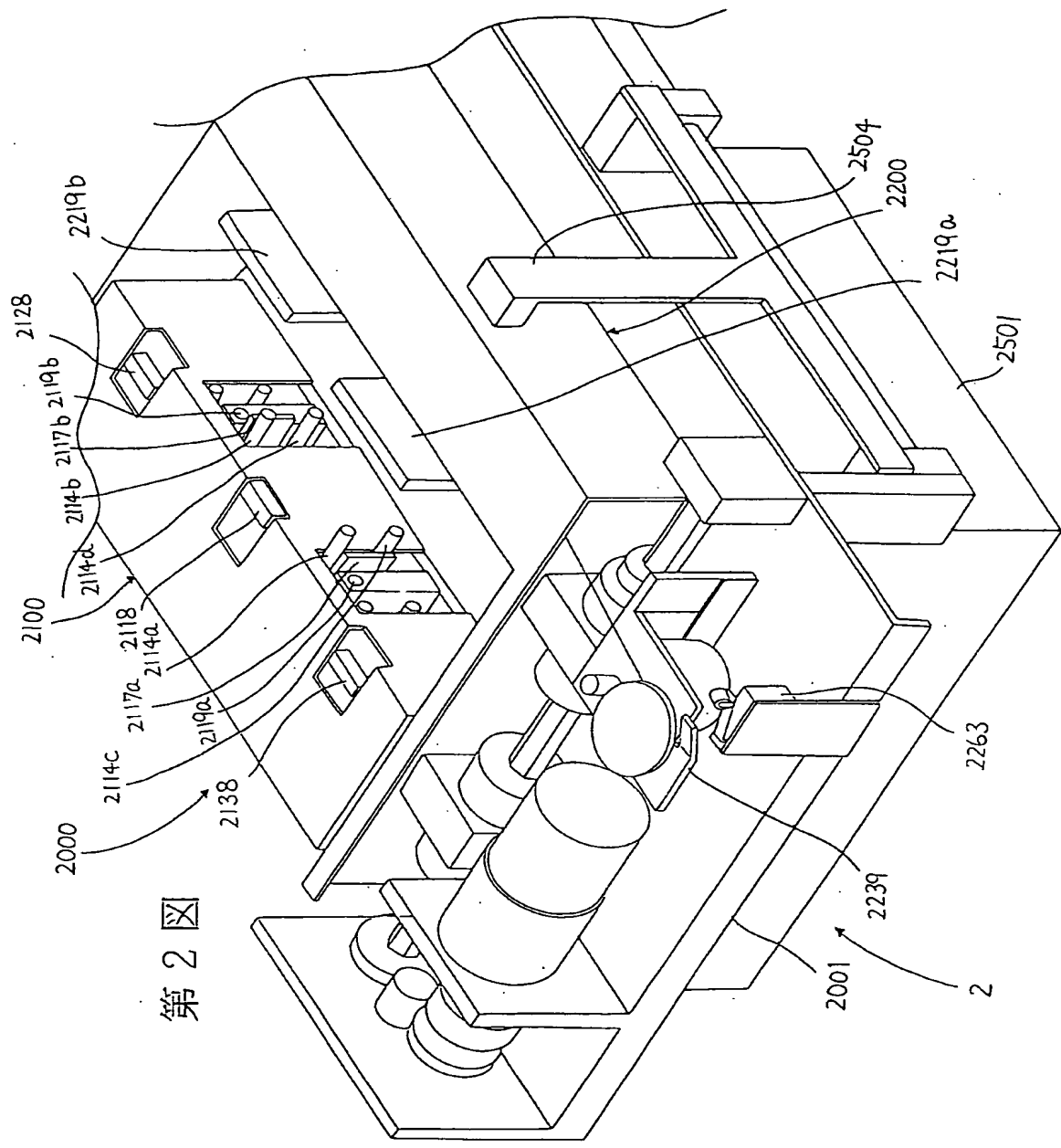
ッチ 504 とホトスイッチ 505 の各信号の対応
関係を示す図、第 12 図はレンズ動径を測定する
図、第 13 - 1 図、第 13 - 2 図、第 13 - 3 図
は測定部の測定動作を説明する図である。

- 2 … レンズ枠および型板形状測定装置
- 3 … 表示部 4 … 入力部
- 5 … レンズ形状測定装置
- 6 … レンズ研削部
- 7 … キャリッジ部
- 8 … ヤゲン加工部

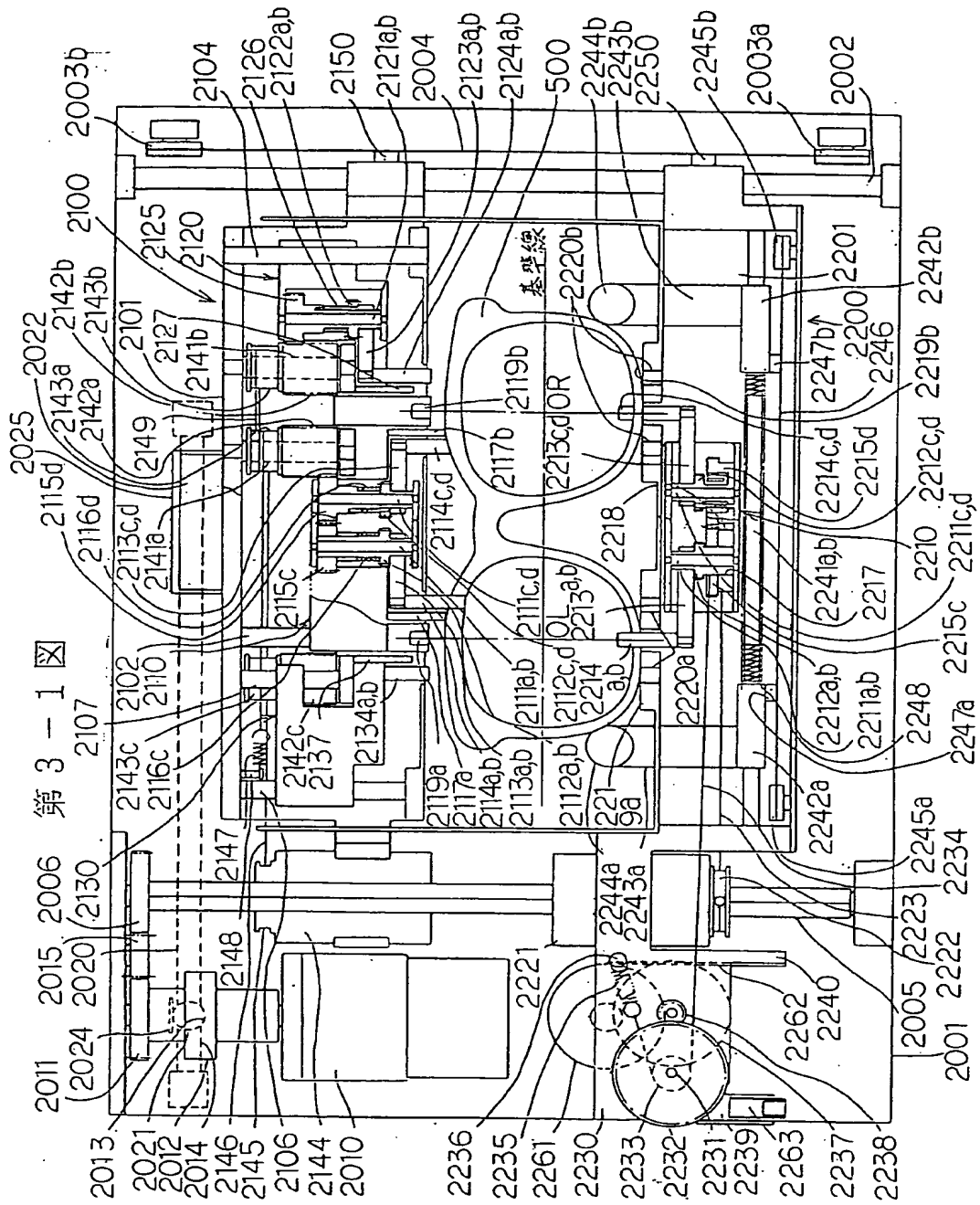
特許出願人 株式会社ニデック

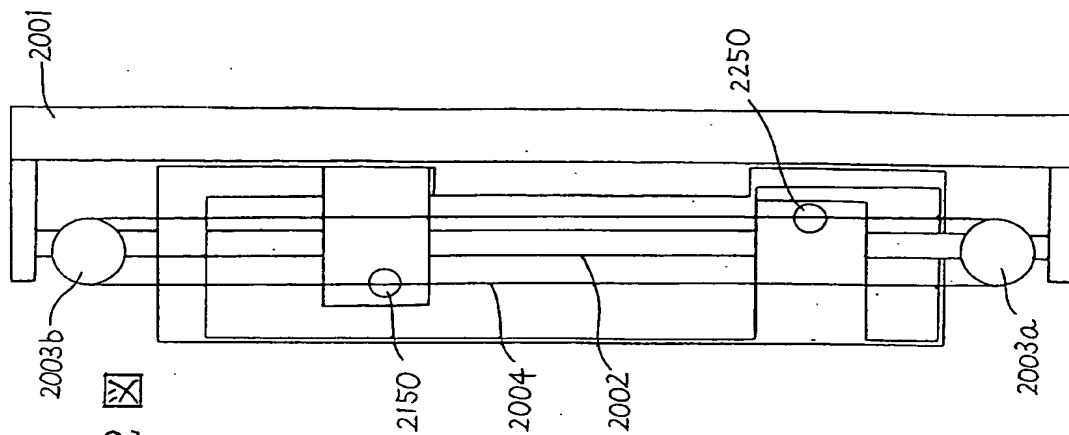


第 1 図

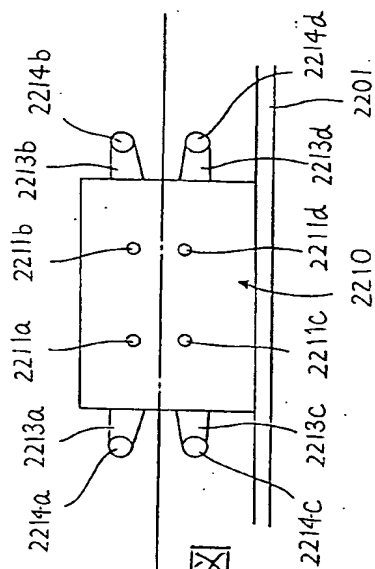


第2図

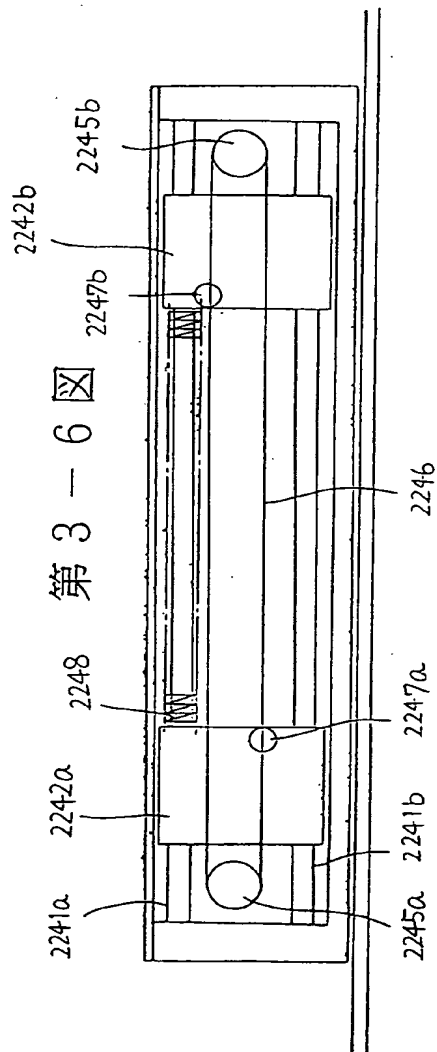




第 3 - 2 図

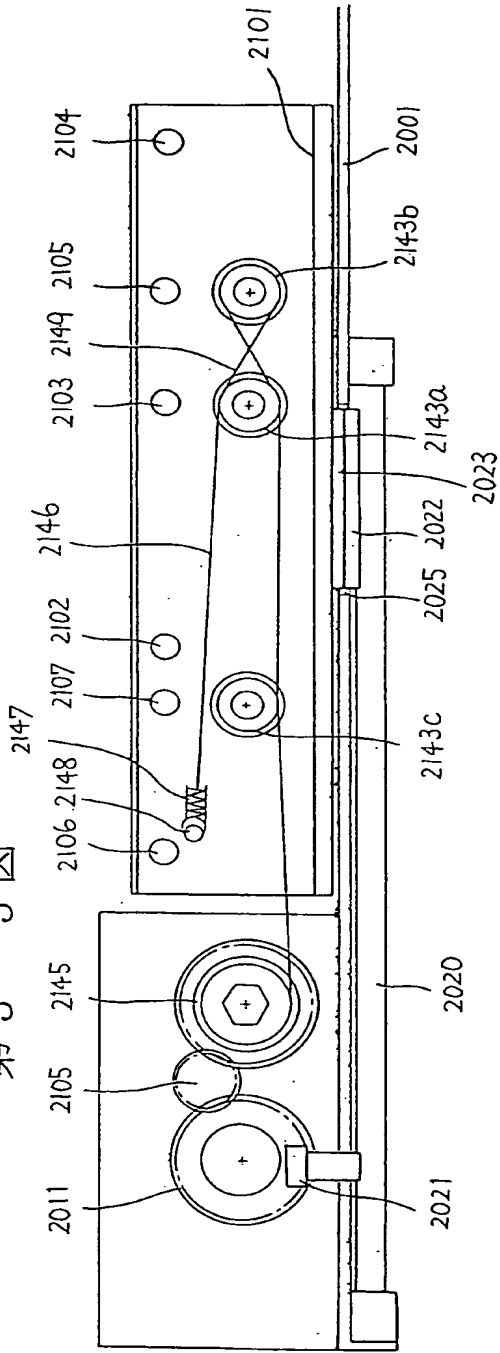


第 3 - 5 図

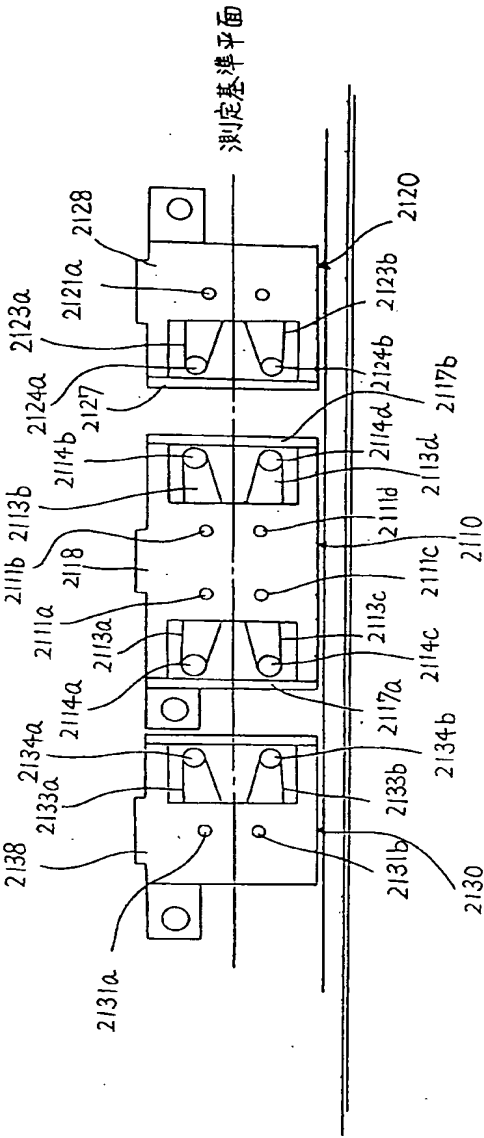


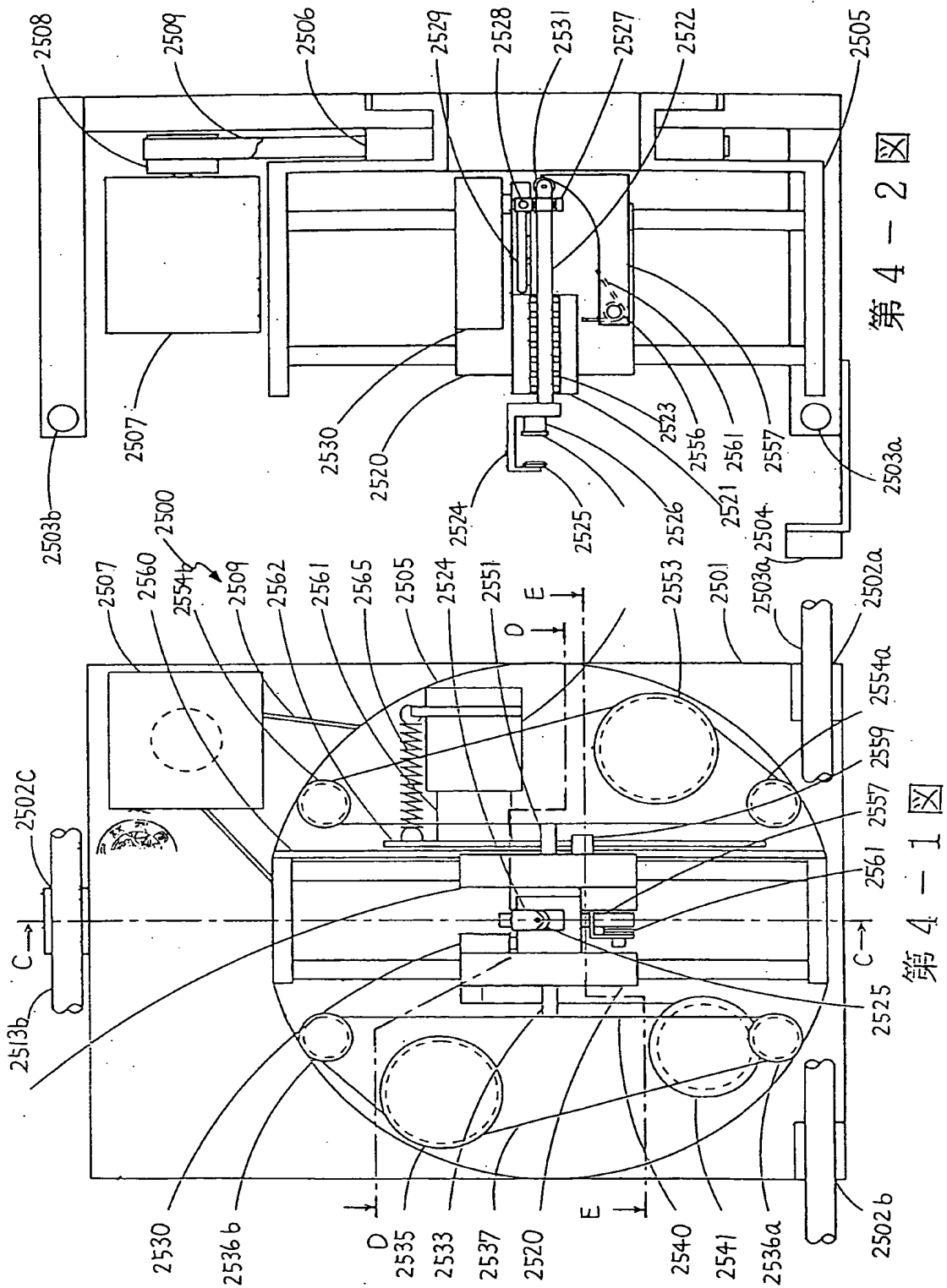
第 3 - 6 図

第 3 - 3 図

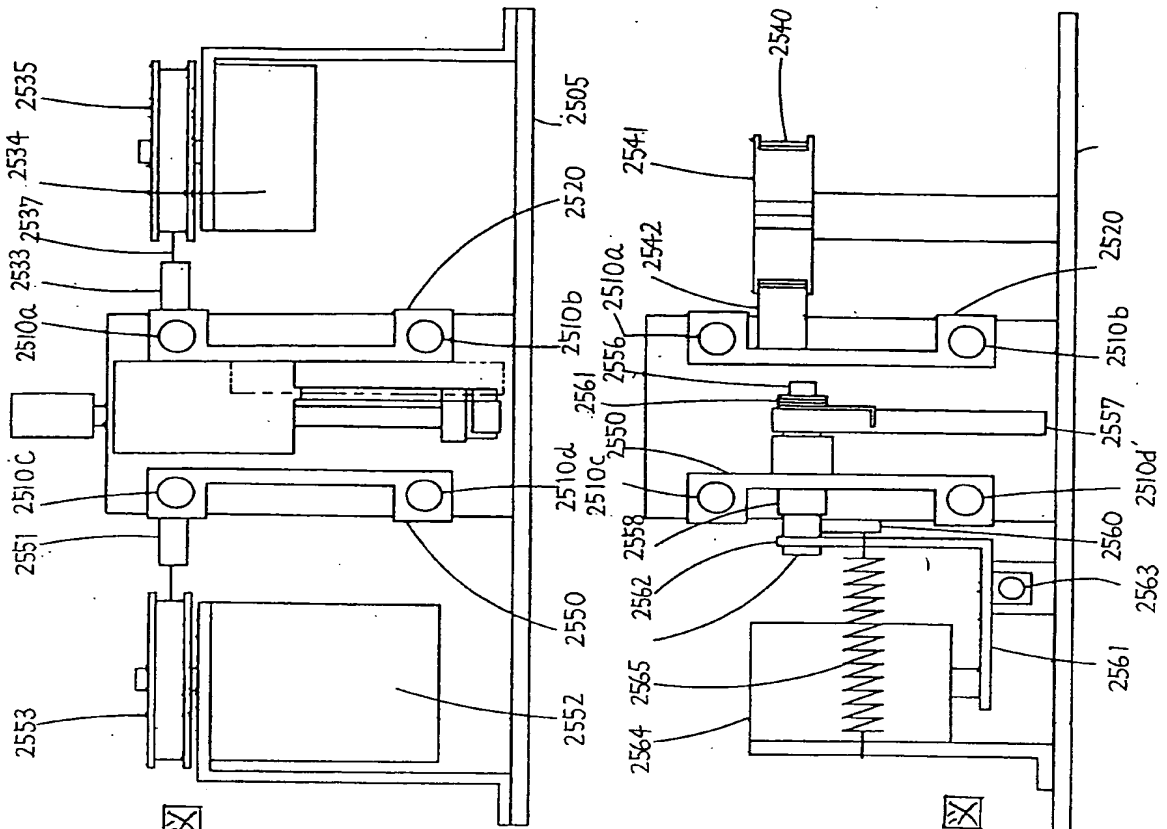


第 3 - 4 図

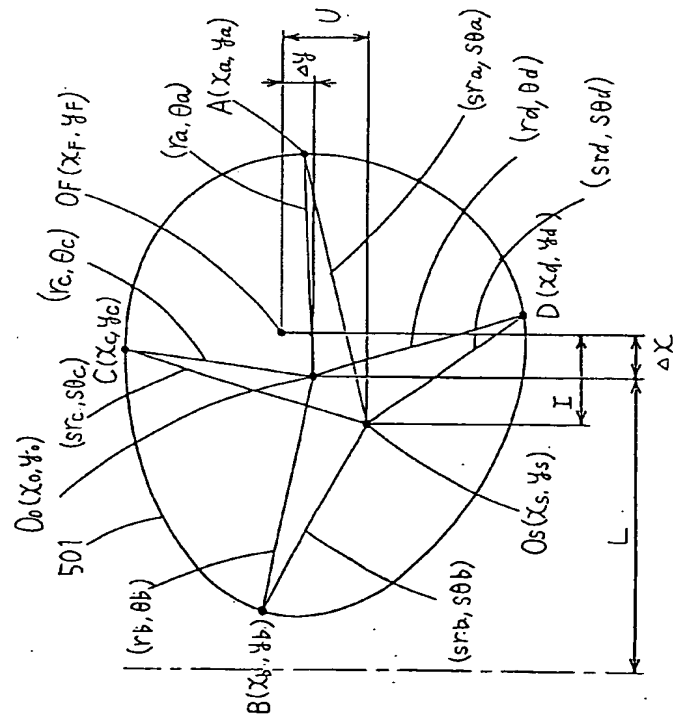




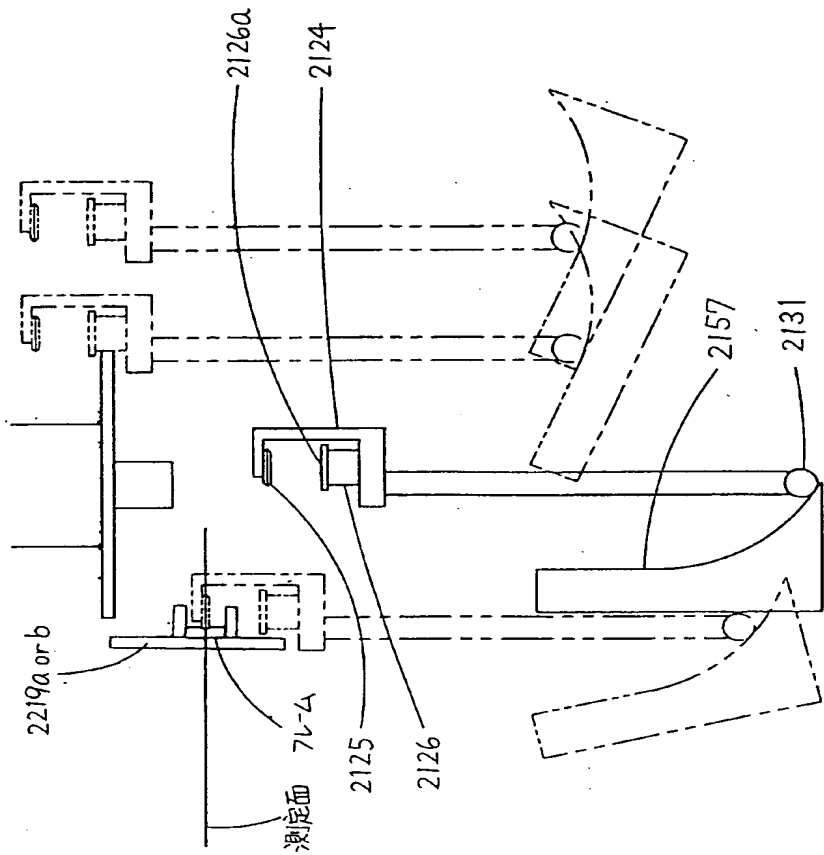
第 4-3 図



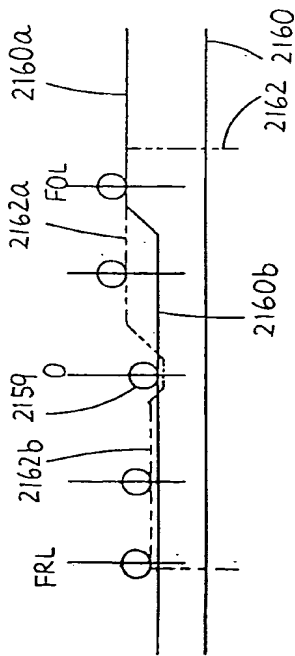
第 4-4 図



第 6-1 図

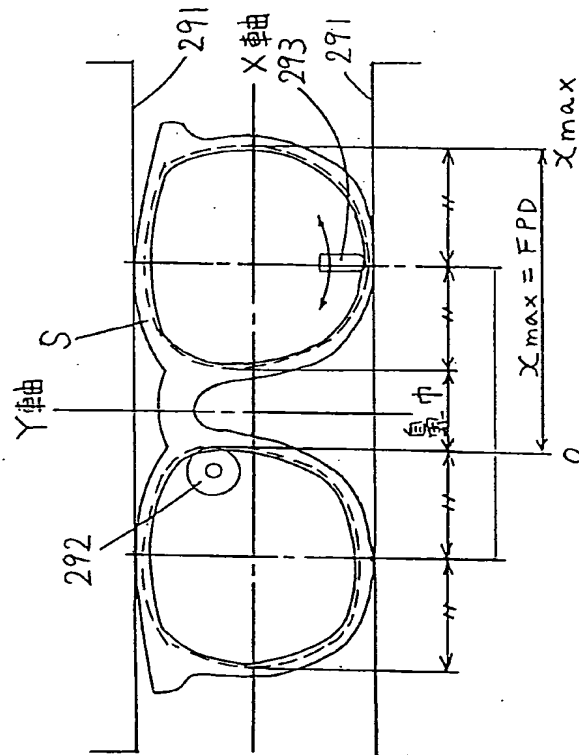


第 5 - 2 図

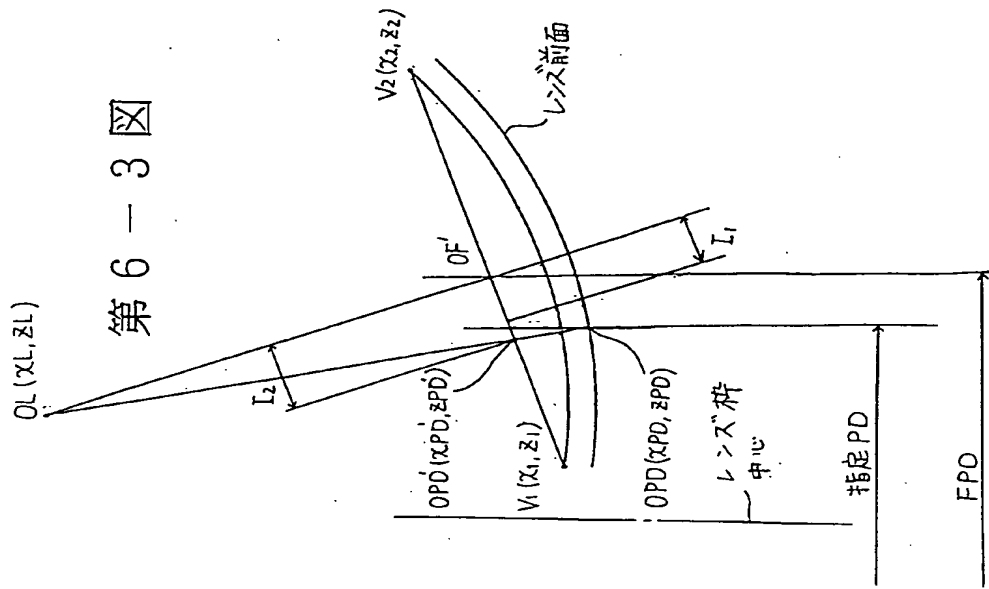


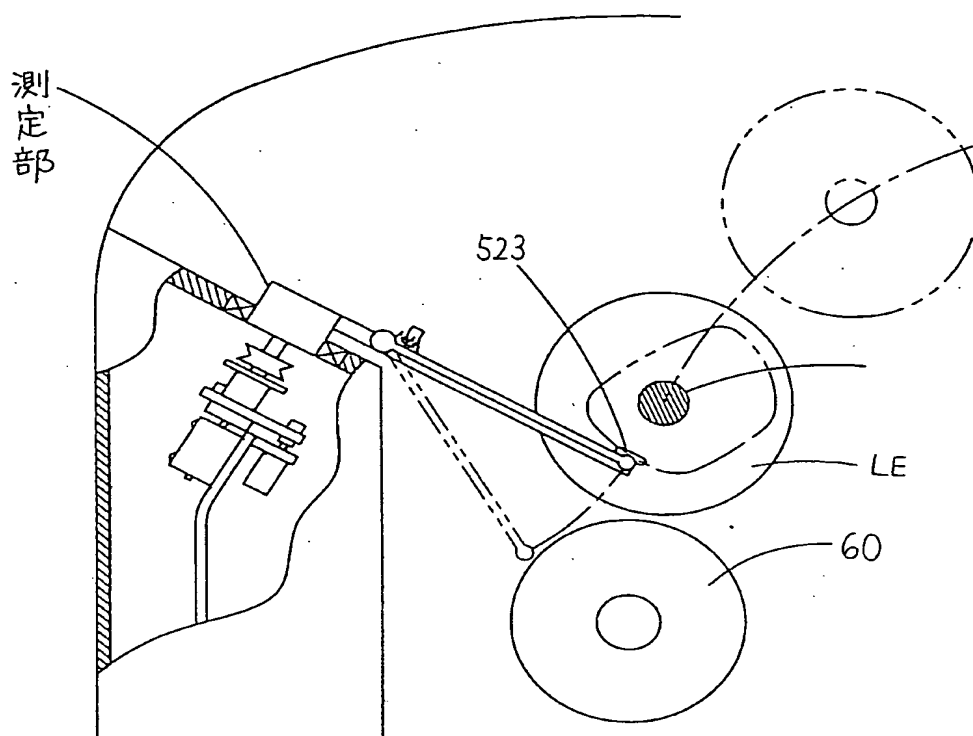
第 5 - 1 図

2-1-X

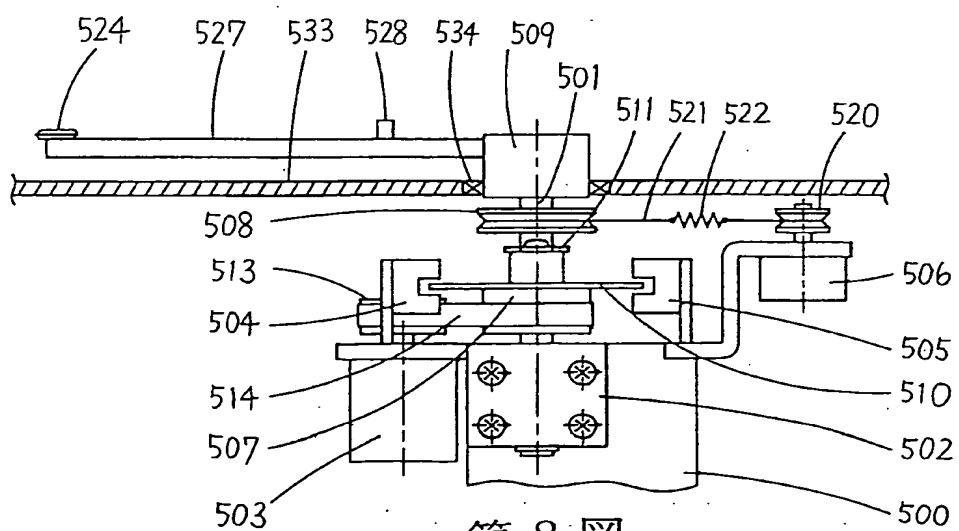


3-16 課

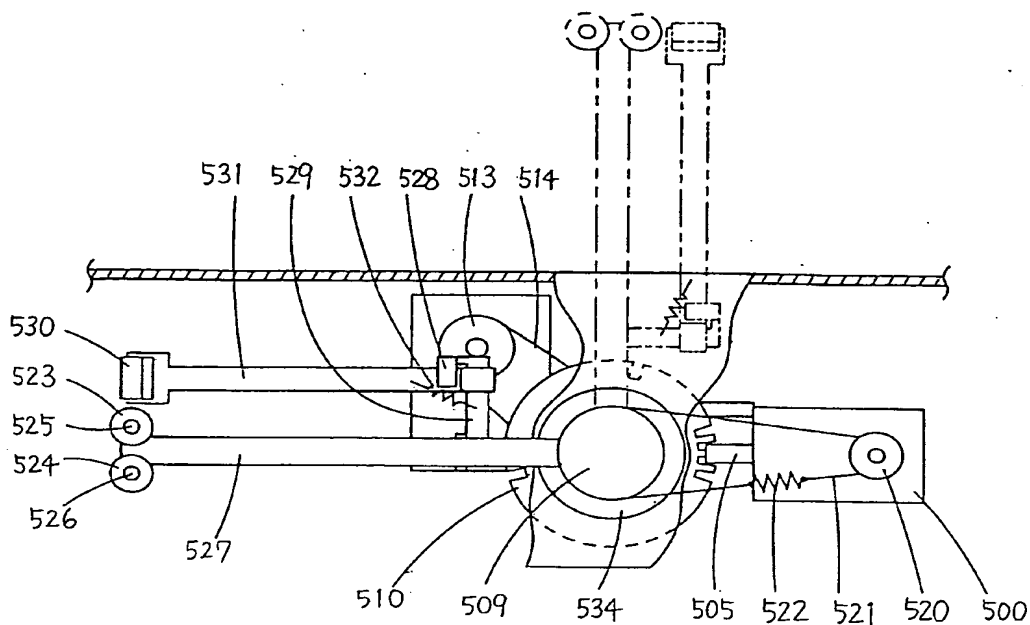




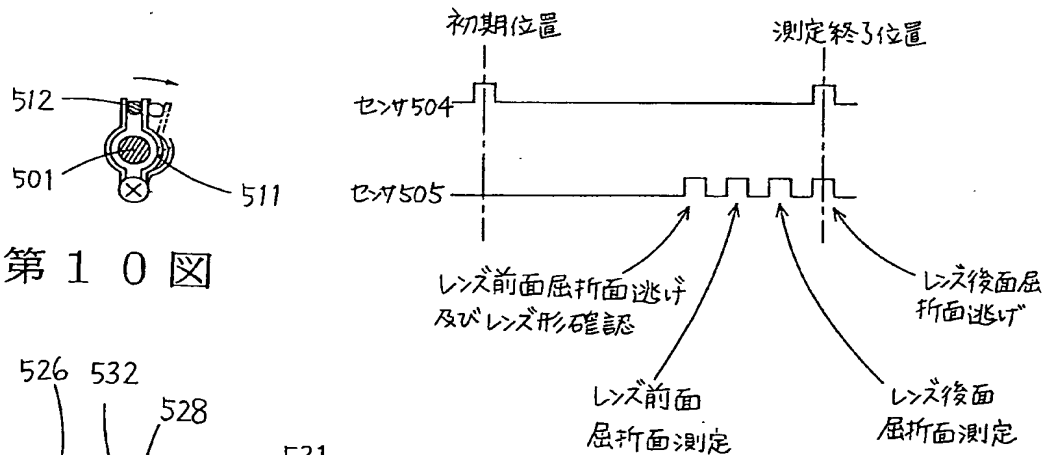
第 7 図



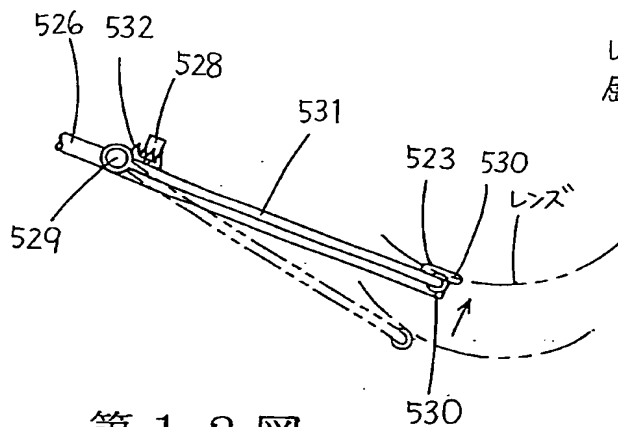
第 8 図



第 9 図

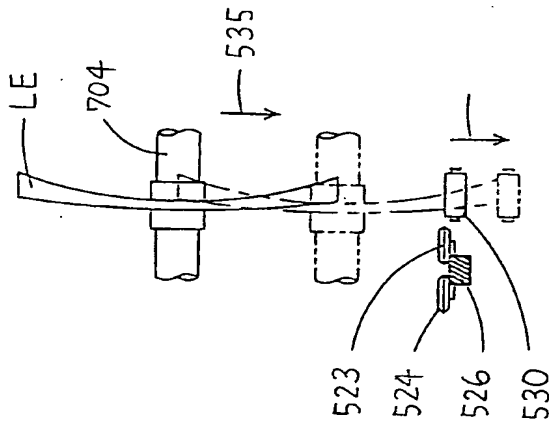


第 1 0 図

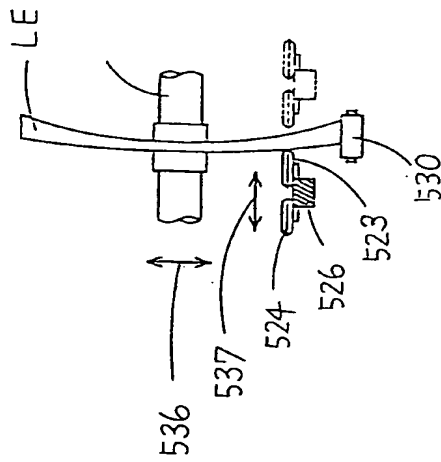


第 1 2 図

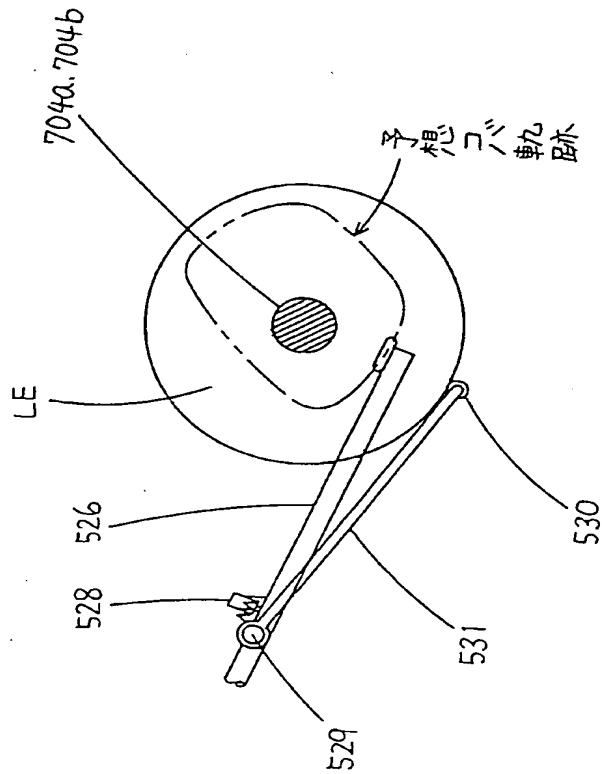
第 1 1 図



第 1 3 - 1 図



第 1 3 - 2 図



第 1 3 - 3 図

手続補正書 (自発)



平成 3 年 7 月 3 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成 2 年特許願第 2 1 3 4 1 6 号

2. 発明の名称

眼鏡レンズ研削加工機

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 愛知県蒲郡市栄町 7 番 9 号

愛知県蒲郡市栄町 7 番 9 号

〒0533-67-6611

名 称

株式会社ニデック

代表者 小澤秀雄



- 1 -

4 行目に「上記寄せ量を・・・計算の基準にする。」とあるを「上記寄せ量は、FPD 値、PD 値に加えて、これらのデータを合成し、眼鏡枠の Z 軸データ、レンズのカーブ及びヤゲンカーブに基づいて演算する。レンズをレンズ枠に取り付けた場合のデータに変換し耳側及び鼻側のヤゲン頂点位置をそれぞれ求める。」と訂正します。

(7) 明細書第 3 5 頁第 1 0 行目から第 1 1 行目に「ヤゲン頂点位置の・・・とし、」とあるを「ヤゲン頂点の鼻側及び耳側の位置を $V1(x1, z1)$, $V2(x2, z2)$ とし、」と訂正します。

(8) 明細書第 3 6 頁第 1 1 行目から第 1 3 行目に「溝頂点の・・・最も耳側の」とあるを「溝頂点の鼻側の位置と耳側の位置が求められていれば(眼鏡枠のトレースデータとほぼ一致する)、それぞれ鼻側の位置を $V1$ 、耳側の」と訂正します。

(9) 明細書第 3 7 頁第 3 行目から第 4 行目に「フレームカーブ・・・レンズ形状を」とあるを「被加工レンズのレンズカーブと眼鏡枠の三次元データとヤゲンカーブとから、レンズの配向形状

4. 補正の対象

(1) 明細書の特許請求の範囲の欄

(2) 明細書の発明の詳細な説明の欄

5. 補正の内容

(1) 明細書の特許請求の範囲を別紙の通り補正します。

(2) 明細書第 3 頁第 1 2 行目に「動径情報を計測し、計測した動径情報」とあるを「三次元情報を計測し、計測した情報」と訂正します。

(3) 明細書第 3 頁第 1 8 行目から第 1 9 行目に「被加工レンズのレンズカーブ値とヤゲン頂点位置により前記みかけの」とあるを「被加工レンズのレンズカーブと眼鏡枠の三次元データとヤゲンカーブに基づいて前記みかけ上の」と訂正します。

(4) 明細書第 4 頁第 1 行目から第 4 行目の「また、補正手段は・・・特徴とする。」を削除します。

(5) 明細書第 3 4 頁第 1 6 行目に「寄せ量の求め方」とあるを「寄せ量の補正」と訂正します。

(6) 明細書第 3 4 頁第 2 0 行目から第 3 5 頁第

- 2 -

を」と訂正します。

(10) 明細書第 3 7 頁第 6 行目の「よらず」と「簡易的に」の間に「次のように」を挿入します。

(11) 明細書第 3 7 頁第 1 0 行目の「補正することもできる。」の後に「こうした簡易的な補正も本質的には先に説明した補正と同一であり、本発明の概念に含まれるものである。」を挿入します。

以上

別紙

2. 特許請求の範囲

(1) 眼鏡枠の枠形状の三次元情報を計測し、計測した情報を基に眼鏡レンズを加工する眼鏡レンズ研削加工機において、

レンズ枠の幾何中心間距離を測定する測定手段と、

予め測定した瞳孔間距離を入力する入力手段と、

該幾何中心間距離と該瞳孔間距離との差からみかけの寄せ量を求める演算手段と、

被加工レンズのレンズカーブと眼鏡枠の三次元データとヤゲンカーブに基づいて、前記みかけの寄せ量を補正する補正手段と、

を具備することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

(2) 第1項の補正手段は被加工レンズのレンズカーブと眼鏡枠の三次元データとヤゲンカーブに基づいて被加工レンズのレンズ前面カーブ、レンズ前面カーブの中心並びに鼻側及び耳側のヤゲン

頂点の位置とを算出し、算出結果を使って演算することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

(3) 第2項のヤゲン頂点はレンズ溝頂点の位置でもって代用することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

(4) 第1項の補正手段とはF P D値と寄せ量との関係を表として記憶してF P D値を求めることにより寄せ量を得ることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。